

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИПЭ УрО РАН,

доктор наук, профессор



Сукковский М.В.

«15» ноября 2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт промышленной экологии Уральского отделения Российской академии наук на диссертационную работу Калайдо Александра Витальевича «Модельное исследование процесса переноса радона в системе сред «грунт-атмосфера-здание», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства».

Актуальность темы. Радон – природный радиоактивный элемент, изотопы которого образуется в естественных радиоактивных рядах. Наиболее долгоживущий изотоп радон-222 – член ряда урана-238, продукт распада радия-226. Радон – инертный газ и после образования мигрирует в пористых и проницаемых средах в результате диффузии и конвекции. Поступление и накопление радона в зданиях обусловлено действием следующих факторов: присутствием источника радона в грунте и строительных материалах; наличием путей миграции между источником и зданием; действием движущей силы, побуждающей воздух, содержащий радон, поступать внутрь здания; наличием путей проникновения воздуха внутрь оболочки здания; ограниченным воздухообменом между помещениями и внешней атмосферой.

В результате распада радона последовательно образуются короткоживущие радиоактивные изотопы полония, свинца и висмута. В

воздухе атомы этих радионуклидов присоединяются к аэрозолям, которые при вдыхании оседают в органах респираторной системы человека. Распадаясь, короткоживущие радиоактивные дочерние продукты радона облучают органы и ткани. Негативный эффект от облучения радоном связан с индуцированием рака легкого.

Защита от облучения радоном является важным аспектом обеспечения радиационной безопасности при строительстве и эксплуатации жилых зданий. При планировании жилой застройки следует учитывать радоновый потенциал территории. При проектировании зданий на участках с высокой потенциальной радоноопасностью необходимо применять архитектурно-строительные решения, препятствующие поступлению радона из грунта.

В то же время, несмотря на понимание проблемы в России и других странах до настоящего времени не разработаны надежные методы оценки скоростей поступления радона из грунта на стадии проектирования здания.

В связи с вышеизложенным диссертационная работа, посвященная разработке соответствующих математической модели и аппарата инженерных расчетов, является актуальной.

Научная новизна исследования основывается на развитии подхода, в котором геологическая среда, здание и атмосфера рассматриваются в качестве взаимодействующих элементов единой системы. Научная новизна включает в себя:

- разработанную двухмерную модель стационарного диффузионного переноса в системе;
- результаты модельного анализа, демонстрирующие взаимосвязь параметров, характеризующих поступление радона в здания;
- научное обоснование оригинальной методики расчета радонозащитных характеристик подземных ограждающих конструкций здания.

Теоретическая значимость полученных автором диссертации результатов заключается в следующем:

– обосновано положение о том, что грунтовое основание является основным источником поступления радона в помещения зданий;

– обоснована ведущая роль диффузионного механизма переноса радона из грунта при рассмотрении современных зданий с низкой воздухопроницаемостью ограждающих конструкций;

– развитие подхода к моделированию диффузии в сложной системе на основе эквивалентного коэффициента диффузии.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в подготовленных к реализации в практике проектирования алгоритме и методике проектного расчета подземных ограждающих конструкций и их оптимальных характеристик. Результаты исследования могут быть использованы в методическом обеспечении работ организаций, занимающихся проектированием и строительством жилых и общественных зданий.

Обоснованность и достоверность полученных результатов диссертационного исследования обеспечивается использованием базовых положений теории массопереноса, в частности диффузионного переноса газа в пористых средах. В работе проведен обзор и анализ основных современных научных публикаций по теме. В ходе исследования выполнен цикл измерений объемной активности радона в зданиях с использованием методов измерения, показавших свою надежность. Разработанная экспериментальная установка и методика эксперимента основаны на известных физических эффектах и позволили получить надежные экспериментальные оценки коэффициентов барро- и термодиффузии.

Структура диссертации. На отзыв представлена рукопись диссертационной работы общим объемом 129 страниц, из которой 101 страница основного текста. Работа содержит 23 рисунка, 5 таблиц и четыре приложения. Список литературы состоит из 175 источников, из которых 80 на русском и 95 на иностранных языках. Диссертация состоит из введения, 4-х глав и раздела «Заключение».

Недостатки в диссертации и автореферате. При обсуждении результатов диссертационной работы были высказаны следующие замечания.

1. В диссертации не дано определение такого ключевого понятия как «грунтовое основание здания» применительно к постановке задачи настоящего исследования и к разработанной методике расчета радонозащитных характеристик ограждающих конструкций.

2. В диссертации не предложен алгоритм оценки доминирующего механизма переноса радона в системе «грунт-здание» – диффузионный или конвективный, для заключения о применимости исключительно диффузионной модели для расчета поступления радона;

3. Является дискуссионным утверждение автора о несостоятельности гипотезы безусловного доминирования конвективного механизма при формировании радоновой обстановки в здании.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Диссертационная работа Калайдо А. В. изложена грамотным техническим языком и оформлена в соответствии с требованиями ВАК и ГОСТ Р 7.0.11-2011. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в двадцати научных трудах, в том числе одном международном журнале, индексируемом в базе научных публикаций Скопус, и в восьми статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК.

Заключение.

Диссертация Калайдо А. В. «Модельное исследование процесса переноса радона в системе сред «грунт-атмосфера-здание» является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача разработки методов расчета диффузионного переноса радона в из грунта в здание, имеющая значение для экологической безопасности строительства, и соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения

ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Калайдо Александр Витальевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства».

Диссертация, автореферат и отзыв были рассмотрены на заседании ученого совета УрО от 17 ноября 2017 г. Присутствовало на заседании 10 человек, «за» - 10, «против» - 0, «воздержалось» - 0. Протокол заседания № 9 от 17 ноября 2017 г.

Зам. председателя ученого совета,
зам. директора по научным вопросам,
канд. физ.-мат. наук (03.00.16 – “Экология”)

Ярмошенко Илья Владимирович

Ученый секретарь,
канд. техн. наук (04.00.12 – “Геофизические методы
поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых”)

Медведев Александр Николаевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт промышленной экологии Уральского отделения Российской академии наук
Почтовый адрес: Россия, 620219, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, 20, ИПЭ УрО РАН

Тел./факс: (343) 374-37-71

E-mail: iie@esko.uran.ru

Подпись Ярмошенко И.В., Медведева А.Н. заверяю

Специалист по



Специалист О.С.

21.11.2017